

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ALAT PENGUNCI PINTU KENDARAAN
OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY PI* DENGAN DETEKSI
KENDARAAN PADA AREA *BLIND SPOT* SAAT
KENDARAAN BERHENTI**

Ditujukan untuk memenuhi sebagai persyaratan
Meperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:
ADITYA FERRARIN DHAARMA BHAYANGKARA
22.02.1032

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERANCANGAN ALAT PENGUNCI PINTU KENDARAAN OTOMATIS
BERBASIS *RASPBERRY PI* DENGAN DETEKSI KENDARAAN PADA AREA
BLIND SPOT SAAT KENDARAAN BERHENTI**

*DESIGN OF AN AUTOMATIC VEHICLE DOOR LOCK SYSTEM BASED ON
RASPBERRY PI WITH BLIND SPOT DETECTION FOR STATIONARY VEHICLE*

Disusun oleh:

ADITYA FERRARIN DHAARMA BHAYANGKARA
22.02.1032

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



Faris Humami, M.Eng.
NIP. 19901110 201902 1 002

Tanggal : **9 Juni** 2026

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT SISTEM PENGUNCI PINTU KENDARAAN
OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY PI* DENGAN DETEKSI KENDARAAN
PADA AREA *BLIND SPOT* SAAT KENDARAAN BERHENTI**

*DESIGN OF AN AUTOMATIC VEHICLE DOOR LOCK SYSTEM BASED ON
RASPBERRY PI WITH VEHICLE DETECTION IN THE BLIND SPOT AREA FOR
STATIONARY VEHICLE*

Disusun oleh:

ADITYA FERRARIN DHAARMA BHAYANGKARA

22.02.1032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada Tanggal 18 Juni 2026

Ketua Seminar

Rifano, M.T.
NIP. 19850415 101902 1 003

Tanda Tangan



Penguji 1

Ir. Dwi Wahyu Hidayat, M.T.
NIP. 19840229 201902 1 001

Tanda Tangan



Penguji 2

Faris Humami, M.Eng.
NIP.19901110 201902 1 002

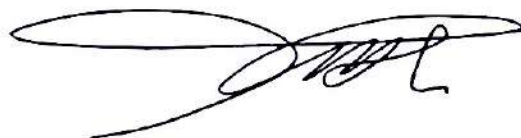
Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



Dr. Ery Muthorig, S.T., M.T.
NIP. 19830704 200912 1 004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ADITYA FERRARIN DHAARMA BHAYANGKARA

Notar : 22.02.1032

Program Studi : SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **"PERANCANGAN ALAT PENGUNCI PINTU KENDARAAN OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY PI* DENGAN DETEKSI KENDARAAN PADA AREA *BLIND SPOT* SAAT KENDARAAN BERHENTI"** ini tidak terdapat unsur bagian karya ilmiah yang diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 6 Oktober 2025

Yang Menyatakan



ADITYA FERRARIN DHAARMA
BHAYANGKARA

KATA PENGANTAR

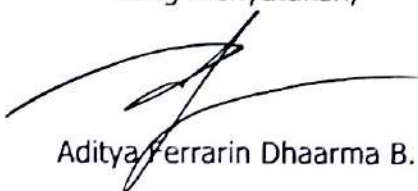
Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan segala berkah serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat waktu. Dalam momentum penuh kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan apresiasi yang mendalam atas dukungan dan bimbingan yang tak ternilai selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir dengan judul "**PERANCANGAN ALAT PENGUNCI PINTU KENDARAAN OTOMATIS BERBASIS *RASPBERRY PI* DENGAN DETEKSI KENDARAAN PADA AREA *BLIND SPOT* SAAT KENDARAAN BERHENTI**" ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Bambang Istiyanto, S.Si.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Faris Humami, M. Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing dalam penyusunan tugas akhir.
4. Bapak Sugiarto dan Ibu Yekti Sri Utami selaku kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta doa yang selalu menyertai saya.
5. Teman – teman Angkatan 33 terkhusus Kelas TRO B.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini mungkin masih memiliki kekurangan. Akhir kata, semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta menjadi langkah awal yang berarti dalam perjalanan kami di dunia profesional. Terima kasih atas segala bantuan dan kesempatan berharga yang telah diberikan kepada kami.

Tegal, 6 Oktober 2025

Yang menyatakan,



Aditya Ferrarin Dhaarma B.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	3
I.3 Rumusan Masalah.....	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan Penelitian.....	4
I.6 Manfaat Penelitian	4
I.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Keselamatan Lalu Lintas Jalan (Resiko Tabrak Kendaraan)	6
II.2 <i>Blind Spot</i> Pada Kendaraan.....	9
II.3 Sistem Pengunci Pintu Kendaraan (<i>Door Lock System</i>).....	11
II.4 Deteksi <i>Blind Spot</i> Menggunakan Kamera	13
II.5 <i>Raspberry Pi</i> sebagai Pemroses Deteksi <i>Blind Spot</i>	15
II.6 Modul Kamera <i>Raspberry Pi</i> Untuk Pendeteksian	17
II.7 Landasan Teori.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	22
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	22

III.2	Alat dan Bahan.....	22
III.3	Diagram Alir Penelitian.....	25
III.4	Metodologi Penelitian.....	28
III.5	Alur Perakitan Alat.....	29
III.6	Konsep Sistem Kerja Alat.....	30
III.7	Perancangan Alat	31
III.8	Pengujian Sistem Kinerja Alat	35
III.9	Teknik Pengambilan Data.....	39
III.10	Skenario Pengujian (<i>Testing Scenario</i>).....	39
III.11	Teknik Analisis Data.....	40
BAB IV		41
HASIL DAN PEMBAHASAN		41
IV.1	Hasil Perancangan dan Implementasi Alat.....	41
IV.2	Pemrograman dan Implementasi Sistem Door Lock Otomatis	44
IV.3	Penempatan dan Konfigurasi Sistem pada Kendaraan	46
IV.4	Pembahasan Pengujian Sistem <i>Door Lock</i> Otomatis	47
IV.5	Uji Keseluruhan Sistem	57
BAB V		63
PENUTUP		63
V.1	Kesimpulan	63
V.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		69

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	<i>Blind spot</i> pada kendaraan (Safety Sign Indonesia, 2018)	9
Gambar II. 2	4 Jenis kaca spion (F. S. Putra et al., n.d.).....	10
Gambar II. 3	<i>Door lock system</i> (https://automotive.evalube.com)	11
Gambar II. 4	Jangkauan deteksi kamera (https://www.jdpower.com).....	14
Gambar II. 5	<i>Raspberry PI 5</i> (Mouser Electronics, 2023).....	16
Gambar III. 1	Laboratorium PKTJ.....	22
Gambar III. 2	Diagram alir penelitian	26
Gambar III. 3	Alur perakitan alat.....	29
Gambar III. 4	Diagram alur kerja alat.....	30
Gambar III. 5	Penempatan <i>LCD</i> dan <i>speaker</i> pada <i>dashboard</i> kendaraan	32
Gambar III. 6	Mode up tampilan LCD	32
Gambar III. 7	Penempatan <i>door lock actuator</i> pada pintu kendaraan	33
Gambar III. 8	Penempatan kamera pada bagian belakang kendaraan	33
Gambar III. 9	Diagram konsep uji sistem.....	35
Gambar III. 10	Ilustrasi pengujian alat.....	39
Gambar IV.1	Perakitan dan Integrasi Komponen Sistem Door Lock Otomatis...	41
Gambar IV.2	Instalasi Sistem Kelistrikan.....	42
Gambar IV.3	Skema Distribusi Daya Sistem.....	42
Gambar IV.4	Penempatan Unit Sistem pada Kendaraan.....	43
Gambar IV.5	Penulisan Struktur Program pada <i>Python</i>	44
Gambar IV.6	Proses Menjalankan Program pada Raspberry	45
Gambar IV.7	Penempatan dan Integrasi sistem alat.....	46
Gambar IV.8	Pengujian pada kondisi siang.....	47
Gambar IV.9	Pengujian pada kondisi malam	48
Gambar IV.10	Hubungan kecepatan kendaraan objek uji terhadap Waktu Respon sistem door lock otomatis pada kondisi siang dan malam.....	49
Gambar IV.11	Kegagalan sistem pada kondisi malam tanpa pencahayaan	50
Gambar IV.12	Hubungan kecepatan kendaraan objek uji terhadap waktu aman sistem door lock otomatis pada Kondisi siang dan malam.....	51
Gambar IV.13	Pengukuran jarak sistem door lock otomatis.....	52
Gambar IV.14	Uji respon relay sistem.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Jumlah kecelakaan kendaraan parkir kiri (Pusiknas Polri, 2025)	7
Tabel II. 2 Rasio terjadi kecelakaan taiwan (C. Y. Huang, 2021)	8
Tabel II. 3 Penelitian relevan	20
Tabel III. 1 Alat penelitian	22
Tabel III. 2 Bahan-bahan penelitian	23
Tabel III. 3 Perangkat lunak penelitian	24
Tabel III. 4 Matriks data pengujian	38
Tabel IV. 1 Hasil Pengujian Waktu Respon Sistem Door Lock Otomatis pada Kondisi Siang.....	38
Tabel IV. 2 Hasil Pengujian Waktu Respon Sistem Door Lock Otomatis pada Kondisi Malam	49
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian Jarak Sistem terhadap Jarak Aktual	54
Tabel IV. 4 Pengujian sistem kondisi siang	57
Tabel IV. 5 Kegagalan sistem deteksi pada variasi kecepatan 50 km/jam pada siang hari.....	58
Tabel IV. 6 Pengujian sistem kondisi malam	59
Tabel IV. 7 Kegagalan sistem deteksi pada variasi kecepatan 50 km/jam pada malam hari.....	60
Tabel IV. 8 Pengujian respon sistem.....	61

LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Kinerja Alat.....	69
Lampiran 2 Spesifikasi Kendaraan Uji	70
Lampiran 3 Spesifikasi Alat dan Bahan	70
Lampiran 4 Hasil uji respon sensor dengan kecepatan berbeda pada kondisi siang.....	79
Lampiran 5 Hasil uji respon sensor dengan kecepatan berbeda pada kondisi malam.....	81
Lampiran 6 Hasil Uji Respon Sensor Sistem <i>Door Lock</i> Otomatis dengan Kecepatan Kendaraan Objek Uji Berbeda pada Kondisi Malam gelap gulita.....	83
Lampiran 7 Waktu Aman pada Kondisi Siang.....	85
Lampiran 8 Waktu Aman pada Kondisi Malam.....	86
Lampiran 9 Hasil uji jarak sistem.....	87
Lampiran 10 Program <i>Python</i>	99
Lampiran 11 Penghitungan Waktu Aman	103
Lampiran 12 Penghitungan Jarak Sistem Kamera.....	104
Lampiran 13 Kinerja sistem.....	105

INTISARI

Keselamatan lalu lintas merupakan aspek penting dalam mengurangi risiko kecelakaan, khususnya kecelakaan akibat pembukaan pintu kendaraan pada area blind spot. Kecelakaan jenis ini sering terjadi ketika pengemudi atau penumpang membuka pintu kendaraan tanpa memperhatikan kendaraan lain yang melintas di sekitar kendaraan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun alat pengunci pintu kendaraan otomatis berbasis Raspberry Pi dengan deteksi kendaraan pada area blind spot sebagai sistem keselamatan preventif.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Sistem dirancang menggunakan Raspberry Pi 5 sebagai pusat pengendali, kamera sebagai sensor utama pendeteksi kendaraan, relay module sebagai pengontrol door lock actuator, LCD TFT sebagai tampilan visual, serta DFPlayer Mini dan speaker sebagai peringatan audio. Sistem bekerja dengan memanfaatkan pengolahan citra digital (*digital image processing*) dan deteksi objek secara *real-time* untuk mengenali kendaraan di area blind spot belakang kendaraan. Ketika kendaraan terdeteksi, sistem secara otomatis mengaktifkan pengunci pintu dan memberikan peringatan visual maupun suara kepada pengguna kendaraan.

Hasil perancangan menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara terintegrasi dalam mendeteksi keberadaan kendaraan di area blind spot dan mengaktifkan penguncian pintu secara otomatis. Selain itu, sistem dapat memberikan informasi kondisi aman maupun bahaya melalui LCD dan speaker sehingga meningkatkan kewaspadaan pengguna kendaraan. Dengan demikian, alat yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi solusi keselamatan tambahan untuk mengurangi risiko kecelakaan akibat pembukaan pintu kendaraan secara tidak aman.

Kata kunci : Blind Spot, Raspberry Pi, Pengolahan Citra Digital, Door Lock Otomatis, Keselamatan Kendaraan.

ABSTRACT

Traffic safety is an important aspect in reducing the risk of accidents, particularly accidents caused by opening vehicle doors in blind spot areas. This type of accident often occurs when drivers or passengers open vehicle doors without paying attention to other vehicles passing nearby. This study aims to design and develop an automatic vehicle door locking system based on Raspberry Pi with vehicle detection in blind spot areas as a preventive safety system.

The research method used in this study is *Research and Development* (R&D) with the ADDIE development model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The system is designed using Raspberry Pi 5 as the main controller, a camera as the primary vehicle detection sensor, a relay module to control the door lock actuator, an LCD TFT for visual display, and a DFPlayer Mini with speakers for audio warnings. The system works by utilizing digital image processing and real-time object detection to identify vehicles in the rear blind spot area. When a vehicle is detected, the system automatically activates the door lock mechanism and provides visual and audio warnings to vehicle users.

The results of the design show that the system is capable of operating in an integrated manner to detect the presence of vehicles in blind spot areas and automatically activate the vehicle door lock system. In addition, the system can provide safe and danger status information through the LCD display and speakers, thereby increasing user awareness. Therefore, the developed system is expected to become an additional safety solution to reduce the risk of accidents caused by unsafe vehicle door opening.

Keywords : Blind Spot, Raspberry Pi, Digital Image Processing, Automatic Door Lock, Vehicle Safety.